

IMAGE PROCESSING DEVICE

Publication number: JP2002142101

Publication date: 2002-05-17

Inventor: AZUMA MASAYA

Applicant: SHARP KK

Classification:

- international: G06T1/00; G06T3/60; H04N1/04; H04N1/387; H04N1/40; G06T1/00; G06T3/00; H04N1/04; H04N1/387; H04N1/40; (IPC1-7): H04N1/387; G06T1/00; G06T3/60; H04N1/04; H04N1/40

- European:

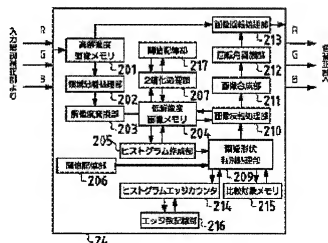
Application number: JP20000337701 20001106

Priority number(s): JP20000337701 20001106

Report a data error here

Abstract of JP2002142101

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing device which is capable of accurately recognizing the direction of a manuscript through simple constitution even if the manuscript contains a color image including a halftone background. **SOLUTION:** The signals of each color of R, G, and B of image data are binarized through a binarization processor 207. When the character image of the binarized image is represented by white pixels, an image inversion process is carried out through an image inversion processor 210. The binarized image of each channel of R, G, and B is subjected to an AND operation to eliminate only the background, and a histogram is formed of only the character images. The angle of rotation of the image is recognized by a rotational angle recognition part 212 from the histogram, the image is rotated by an image rotating part 213, and manuscript image data are outputted as they are set coincident with each other in direction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-142101
(P2002-142101A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード ⁶ (参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00	4 3 0	G 0 6 T 1/00	4 3 0 J 5 B 0 5 7
	3/60		5 C 0 7 2
H 0 4 N 1/04	1 0 6	H 0 4 N 1/04	1 0 6 A 5 C 0 7 6
	1/40		F 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337701 (P2000-337701)

(22) 出願日 平成12年11月6日 (2000.11.6)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 東 真哉

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100076502

弁理士 倉内 義明

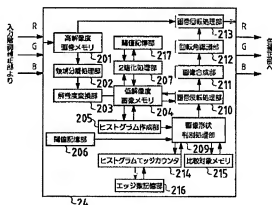
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 中間調の背景を含むカラー画像であっても簡単な構成で正確な原稿方向認識を行うことが可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】 画像データのRGB各色の信号に対して2値化処理部207にて2値化処理を行い、この2値化処理画像の文字画像が白色画素で表されている場合には画像反転処理部210にて画像反転処理を行う。RGB各チャンネルの2値化処理画像に対して論理積演算を施すことで背景のみを除去し、文字画像のみヒストグラムを作成する。ヒストグラムから画像の回転角を回転角認識部212で認識し、その回転角に基づいて画像回転処理部213で画像回転処理を行って、各原稿画像データの方角を合わせて出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字画像を含む原稿の向きを認識するための画像処理装置において、

上記原稿から読み取った画像データを文字領域と非文字領域とに分離する領域分離手段と、

上記画像データのRGB各色の信号に対してそれぞれ2値化処理を行う2値化処理手段と、

上記2値化処理を行ったRGB各色の画像データを合成処理する合成処理手段と、

上記合成処理した画像データに基づき画像の回転角を認識する回転角認識手段と、

上記画像の回転角に応じて画像データを回転処理する回転処理手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像処理装置において、領域分離手段によって分離された文字領域及び非文字領域のうち少なくとも文字領域の画像データを低解像度に変換する解像度変換手段を備え、

2値化処理手段は、この低解像度に変換された画像データに対して2値化処理を行う構成とされていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の画像処理装置において、

合成処理手段は、RGB各色の信号に対して2値化処理手段により2値化処理された各画像データを論理積演算によって合成する構成とされていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項1～請求項3のうち何れか一つに記載の画像処理装置において、

原稿画像の濃度分布を示すヒストグラムを画像データから生成するヒストグラム生成手段と、

2値化処理手段によって2値化処理された画像データの画像形状と、上記ヒストグラムに基づいて判別する画像形状判別手段と、

上記原稿画像の平均濃度と画像形状とに基づいて2値化処理画像データの文字画像が白色画素で表されているか否かを判別し、文字画像が白色画素で表されていると判別した場合、2値化画像に反転処理を行う画像反転処理手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項4記載の画像処理装置において、ヒストグラム生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて、ヒストグラムのエッジ形状を検出して、そのエッジの数を計数するエッジカウント手段と、エッジの数を記憶するエッジ数記憶手段とを備え、画像形状判別手段が、上記記憶されたエッジ数に基づいて画像形状の判別を行う構成とされていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項1～請求項5のうち何れか一つに記載の画像処理装置において、

回転角認識手段は、中間調背景及び非文字領域が除去さ

れた画像データによって生成された原稿の濃度分布を示すヒストグラムに基づいて文字画像の方向を認識する構成とされていることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機等の画像形成機に適用される画像処理装置に係る。特に、本発明は、背景画像等が存在する原稿に対して、その方向認識（用紙の向きの認識）の信頼性を向上するための対策に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、自動原稿給紙装置を備えた複写機が知られている。この複写機において複数枚の原稿を連続コピーする場合には、例えば給紙トレイ上に載置された複数枚の原稿を自動原稿給紙装置によって1枚ずつ取り出して画像を読み取り、その画像データに基づいて記録紙への画像形成動作が順次行われる。

【0003】この場合、ユーザは、給紙トレイ上に載置する各原稿が一律に同じ方向を向いているか否かを確認する必要がある。この確認作業を怠り、仮に、複数の原稿の中に方向の異なる（上下が逆向きの）原稿が存在する場合、その原稿の複写物も方向が異なった状態で複写されることになり、コピー動作の終了後、ユーザは、方向が異なる複写物を探し出してその向きを修正しなければならないことになる。特に、同時に複数枚コピーを行う場合には、各複写物セットそれぞれに対して、向きの異なる複写物の修正を行うといった煩雑な作業が必要になってしまう。更に、複写機が自動ステープルユニットを備えており、複写物の自動ステープルを行う場合には、一部の複写物の向きが異なると（他の複写物との上下が逆向きのまま）ステープルされてしまうことになり、最悪の場合にはコピーをやり直さなければならない事態も生じることがある。

【0004】このような不具合を解消するため、ユーザが原稿の向きを確認しなくても、読み取った原稿データに基づいて原稿の向きを認識し、その画像出力が適切な向きになるように、つまり、一部の原稿が逆向きである場合には、その原稿の画像データを反転処理してコピー動作を行う方法が特開99-9040号公報に開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】原稿の向きを認識するための従来の手法としては、上記公報にも開示されているように、原稿画像の濃度分布を示すヒストグラムを生成し、それを用いて原稿方向を認識するのが一般的である。しかしながら、この手法ではヒストグラムを正確に生成する必要がある。例えば、原稿に微小な汚れやごみ等といったノイズが多数点している場合や、中間調の背景等を含む原稿画像を読み取る場合には、このノイズや背景の影響により行間や文の先頭箇所などの正確な位

置が判別できなくなる恐れがある。そのため、生成されたヒストグラムも正確さに欠けたものとなり、原稿方向認識の信頼性を低下させることになってしまう。

【0006】この不具合を解消するものとして特開2000-22899号公報に開示されている画像認識装置がある。この公報には、文字画像のサイズを検出し、この検出された文字サイズに応じて孤立点除去フィルタのフィルタサイズを決定することにより、上記ノイズを効率良く除去し、正確な原稿方向認識を行う技術的思想が開示されている。

【0007】この公報に開示されている技術によれば、孤立点ノイズ等を簡単な構成で効率良く除去することは可能である。ところが、図12(a)に示されるような中間調の背景を含むカラー画像であって、文字色の輝度と背景の輝度とに大きな差がない場合や背景の輝度が一樣である場合には、ヒストグラムから文字検出を行うことが困難になる可能性が高い。図12(b)は、上記図12(a)の画像から求められたヒストグラムにより2値化された画像である。このように、従来の技術では、上述の如き背景を含んだカラー画像に対して、文字認識を良好に行うことができず、原稿方向認識の信頼性を十分に提供することができない。

【0008】上記のノイズや背景を除去する手段として特開7-99581号公報で提示されている方法があるが、この方法ではニューラルネットワークを用いた認識処理やベクトル演算など膨大な処理が必要となり、処理に長時間を要してしまうため実用性に欠ける。

【0009】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、中間調の背景を含むカラー画像であっても簡単な構成で正確な原稿方向認識を行うことが可能な画像処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】-発明の概要-

上記の目的を達成するために、本発明は、画像データのRGB各色の信号に対してそれぞれ2値化処理を行い、これにより得られた各画像データを合成処理すること、背景画像を除去し、文字画像のみを得て原稿方向認識を正確に行うことができるようにしている。

【0011】-解決手段-

具体的には、文字画像を含む原稿の向きを認識するための画像処理装置を前提とする。この画像処理装置に対し、領域分離手段、2値化処理手段、合成処理手段、回転角認識手段及び回転角処理手段を備えさせている。上記領域分離手段は、原稿から読み取った画像データを文字領域と非文字領域とに分離するものである。2値化処理手段は、上記画像データのRGB各色の信号に対してそれぞれ2値化処理を行うものである。合成処理手段は、上記2値化処理を行ったRGB各色の画像データを合成処理するものである。回転角認識手段は、上記合成処理

した画像データに基づき画像の回転角を認識するものである。回転角処理手段は、上記画像の回転角に応じて画像データを回転処理するものである。

【0012】この特定事項により、RGB各色の信号に対してそれぞれ2値化処理を行うことにより得られた画像データを合成処理して、背景画像を除去し、文字画像のみを得る。そして、この文字画像に基づいて画像の回転角を認識し、必要に応じて画像の回転角処理を行う。例えば、天地が逆の原稿であった場合には、その画像に対して180°の回転角処理を行い、画像の方向を他の原稿画像の方向に一致させる。これにより、各原稿が一律に同じ方向を向いていなくても全ての原稿の画像データの方向が一致することになる。

【0013】また、領域分離手段によって分離された文字領域及び非文字領域のうち少なくとも文字領域の画像データを低解像度に変換する解像度変換手段を備えさせ、2値化処理手段が、この低解像度に変換された画像データに対して2値化処理を行う構成とした場合には、低解像度化に伴うデータ量の削減により、処理の高速化と資源の節約を図ることができる。

【0014】上記合成処理手段の具体構成として以下のものが挙げられる。つまり、合成処理手段が、RGB各色の信号に対して2値化処理手段により2値化処理された各画像データを論理積演算によって合成するようにしている。この特定事項により、文字画像の全てを黒色画素で表すことが可能になり、文字画像のみを確実に抽出できる信頼性の高い合成処理が実現可能となる。

【0015】また、原稿画像の濃度分布を示すストグラムを画像データから生成するヒストグラム生成手段と、2値化処理手段によって2値化処理された画像データの画像形状を、上記ヒストグラムにおいて判別する画像形状判別手段と、上記原稿画像の平均濃度と画像形状とに基づいて2値化処理画像データの文字画像が白色画素で表されているか否かを判別し、文字画像が白色画素で表されていると判別した場合、2値化画像に反転処理を行う画像反転処理手段とを備えさせた場合には、文字画像が白色画素で表されている場合であっても上記画像反転処理により文字画像を黒色画素で表すことが可能になる。このため、文字画像のみの抽出がよりいっそう確実に行える。つまり、カラー画像はどのチャンネルにおいても輝度が一樣であるのに対して中間調背景画像は一樣である場合と一樣でない場合が想定される。いずれの場合もRGB各チャンネルの背景画像の輝度がすべて文字画像と同一であることは少なく、仮に同一であったとしても孤立点ノイズとして点状するところと場合が多い。本発明は、このRGB各チャンネル個別に2値化処理し、2値化処理画像の文字画像が白色画素で表されているか否かを判別し、文字画像が白色画素で表されているば2値化処理画像を画像反転処理する。その上でRGB

B各チャンネルの2値化処理画像に対して論理積演算を施すことで背景のみを除去し正確に文字画像のみの正確なヒストグラムを作成することが可能になる。

【0016】ヒストグラムを利用して画像形状を判別する手法の具体例として以下のものが挙げられる。つまり、ヒストグラム生成手段により生成されたヒストグラムに基づいて、ヒストグラムのエッジ形状を検出して、そのエッジの数を数えるエッジカウント手段と、エッジの数を記憶するエッジ記憶手段とを備えさせ、画像形状判別手段が、上記記憶されたエッジ数に基づいて画像形状の判別を行う構成としている。この特定事項により、画像形状の判別を正確に行うことができ、文字画像に基づいた画像の回転角をより正確に認識することができる。

【0017】回転角認識手段の具体構成として以下のものが挙げられる。つまり、回転角認識手段が、中間調背景及び非文字領域が除去された画像データによって生成された原稿の濃度分布を示すヒストグラムに基づいて文字画像の方向を認識する構成としている。この特定事項により、高効率で正確な文字画像の方向を認識することが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本形態では、自動原稿給紙装置付きのデジタルカラー複写機に本発明を適用した場合について説明する。

【0019】図1は、本形態に係るカラー画像複写機の画像処理を行うための構成を示すブロック図である。この図1に示すように、本カラー画像複写機は、カラー画像入力装置1、画像処理装置2及びカラー画像出力装置3を備えている。また、画像処理装置2は、A/D変換部21、シェーディング補正部22、入力階調補正部23、画像処理部24、色補正部25、黒生成下色除去部26、空間フィルタ処理部27、出力階調補正部28及び階調再現処理部29を備えている。

【0020】カラー画像入力装置1は、例えばCCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子備えたスキャナ部として構成されている。そして、原稿に向かって照射した光の反射光の像を、RGB (R:赤、G:緑、B:青) のアナログ信号として上記CCDが読み取り、このアナログ信号が画像処理装置2に入力されるようになっている。

【0021】カラー画像入力装置1によって読み取られたアナログ信号は、画像処理装置2内の各部21〜29に順に送られて後述する所定の画像処理が行われ、C、M、Y、K (C:シアン、M:マゼンタ、Y:イエロー、K:ブラック) のデジタルカラー信号として、カラー画像出力装置3へ出力される。そして、このカラー信号に基づいた用紙への画像形成が行われるようになっている。以下、画像処理装置2内の各部21〜29について

説明する。

【0022】A/D変換部21は、上記RGBのアナログ信号をデジタル信号に変換するものである。

【0023】シェーディング補正部22は、A/D変換部21から受信したRGBのデジタル信号に対して、カラー画像入力装置2の照明系、結像系、撮像系で生じる各種の歪みを取り除く処理を施すものである。

【0024】入力階調補正部23は、シェーディング補正部22にて各種の歪みを取り除かれたRGB信号 (RGBの反射率信号) に対して、カラーバランスを整えると同時に、濃度信号など画像処理装置2に採用されている画像処理システムの扱い易い信号に変換する処理を施すようになっている。

【0025】画像処理部24は領域分離手段としての領域分離処理部202と回転角認識部212とを備えている (画像処理部24の内部構成を示す図2参照)。領域分離処理部202は、入力画像中の各画素を、文字領域、網点領域、写真領域の何れに属するかを判断して上記RGB信号を分離するものである。回転角認識部212は、画像出力が適切な方向になるように画像データの回転処理を施すべく、入力画像データの天地 (画像の上下方向) を判別するものである。また、この画像処理部24は、領域分離結果に基づき、画素がどの領域に属しているかを示す領域識別信号を、黒生成下色除去部26、空間フィルタ処理部27及び階調再現処理部29へそれぞれ出力すると共に、入力階調補正部23から受信した入力信号に対し、必要に応じて回転処理を施した後、後段の色補正部25に出力するようになっている。

【0026】黒生成下色除去部26は、色補正後のCMYの3色信号から黒 (K) 信号を生成する黒生成処理を行うと共に、元のCMY信号から黒生成で得たK信号を差し引いて新たなCMY信号を生成する処理を行うものであって、この黒生成下色除去部26により、CMYの3色信号はCMYKの4色信号に変換される。

【0027】黒生成処理の一例として、スケルトンブラックによる黒生成を行う方法 (黒生成処理の一般的な方法) がある。この方法では、スケルトンカーブの入出力特性を $y=f(x)$ とし、入力されるデータを C, M, Y とし、出力されるデータを C', M', Y, K' とし、更に、UCR (Under Color Removal) 率を α ($0 < \alpha < 1$) とした場合、黒生成/下色除去処理が以下の式により表わされる。

$$\begin{aligned} \text{【0028】} K' &= f(\min(C, M, Y)) \\ C' &= C - \alpha K' \\ M' &= M - \alpha K' \\ Y' &= Y - \alpha K' \end{aligned}$$

空間フィルタ処理部27は、黒生成下色除去部26から受信したCMYK信号の画像データに対して、領域識別信号を基にデジタルフィルタによる空間フィルタ処理を行い、空間周波数特性を補正することによって出力画像

の「ぼやけ」や粒状性劣化を防ぐように処理するものである。出力階調補正部28及び階調再現処理部29も、空間フィルタ処理部27と同様に、CMYK信号の画像データに対して、領域識別信号を基に所定の処理を施すようになっている。

【0029】例えば、領域分離処理部202において文字として分離された領域は、特に黒文字或いは色文字の再現性を高めるために、空間フィルタ処理部27による空間フィルタ処理における鋭鋭強調処理によって高周波数の強調量が大きく設定される。同時に、階調再現処理部29においては、高域周波数の再現に適した高解像度のスクリーンでの二値化または多値化処理が選択される。

【0030】また、領域分離処理部202において網点として分離された領域に関しては、空間フィルタ処理部27において、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理が施される。そして、出力階調補正部28では、濃度信号などの信号をカラー画像形成部の特性値である網点面積率に変換する出力階調補正処理を行った後、階調再現処理部29で、最終的に画像を画素に分離してそれぞれの階調を再現できるように処理する階調再現処理（中間調生成）が施される。

【0031】更に、領域分離処理部202において写真として分離された領域に関しては、階調再現性を重視したスクリーンでの二値化または多値化処理が行われる。

【0032】上述した各処理が施された画像データは、一旦、図示しない記憶手段に記憶され、所定のタイミングで読み出されてカラー画像出力装置3に入力されるようになっている。

【0033】本複写機は、画像データに基づいて記録媒体（例えば紙等）上に画像形成を行うもので、例えば、電子写真方式やインクジェット方式を用いたカラー画像形成機として構成される。また、本発明が適用される画像形成機としては、複写機に限定されるものではなく、プリンタやファクシミリ装置などであってもよい。

【0034】画像処理部24の詳細構成を図2に示す。

$$D_{\max} > D_{\text{ave}} > B_1 \text{、且つ } D_{\text{ave}} > D_{\min} > B_2 \text{、且つ } K_B > T_B \text{、且つ } K_V > T_V$$

…網点領域と判定

上記の条件以外 …非網点領域と判定

文字領域では、最大信号レベルと最小信号レベルとの差が大きく、濃度も高いと考えられることから、文字領域の識別を以下のように行う。つまり、非網点領域において先に求めていた最大、最小信号レベルとそれらの差分（ D_{sub} ）を閾値 P_A 、 P_B 、 P_C と比較し、この最大、最

$$D_{\max} > P_A \text{、または } D_{\min} > P_B \text{、または } D_{\text{sub}} > P_C \text{ …文字領域と判定}$$

上記の条件以外 …写真領域と判定

上述のようにして領域分離処理部202で領域分離処理された文字領域部分のデータを解像度変換手段としての解像度変換部203で低解像度に解像度変換する。たとえば40DPIで読み込まれたデータを25DPIといった

以下、この図2のブロック図及び図3～図8のフローチャートを用いて画像処理部24における画像データの処理手順について説明する。

【0035】上記入力階調補正部23より画像処理部24に入力されたRGB信号は高解像度画像メモリ201に一旦格納される。図11(a)は、上記図12(a)のオリジナル画像から得られたRGB信号に基づく各画像を示している。その後、この高解像度画像メモリ201の内容を読み出し、上記領域分離処理部202で文字領域と非文字領域（網点領域および写真領域）とに領域分離し、文字領域部分のみを抽出する（図3のステップ1）。このように、文字領域のみを処理対象とすることでデータ量を削減して、処理の高速化と資源の節約とを図ることができるようにしている。

【0036】尚、ここの領域分離は公知の技術を用いて行われる。例えば「画像電子学会研究会予稿90-06-04」に記載されている方法を用いることができる。

【0037】ここでは、注目画素（処理対象画素）を中心とした $M \times N$ (M, N は自然数) 画素のブロック内で以下のような判定を行い、それを注目画素の領域識別信号とする。

【0038】ブロック内の中央の9画素に対して信号レベルの平均値（ D_{ave} ）を求め、その平均値を用いてブロック内の各画素を2値化する。また、最大画素信号レベル（ D_{\max} ）、最小画素信号レベル（ D_{\min} ）も同時に求める。網点領域では、小領域における画像信号の変動が大きく、また、背景に比べて濃度が高い。このことを利用し、網点領域を識別する。2値化されたデータに対して主走査、副走査方向でそれぞれ0から1への変化点数、1から0への変化点数を求めて、それぞれ K_B 、 K_V とし、閾値 T_B 、 T_V と比較して、各変化点数が共に閾値を上回っている場合には、それを網点領域とする。また、背景との誤判定を防ぐために、上記 D_{\max} 、 D_{\min} 、 D_{ave} を閾値 B_1 、 B_2 と比較する。

【0039】

$$D_{\max} > D_{\text{ave}} > B_1 \text{、且つ } D_{\text{ave}} > D_{\min} > B_2 \text{、且つ } K_B > T_B \text{、且つ } K_V > T_V$$

…網点領域と判定

小信号レベル及び差分のうち何れか一つが閾値を上回ったならば文字領域、これら全てが閾値以下ならば写真領域とする。

【0040】

低解像度画像データとして低解像度画像メモリ204に格納する。原稿方向認識を行うためのヒストグラム作成には文字画像の高さを検出できればよいので高解像度のデータは必要なく、低解像度のデータに変換してデー

量を削減することで処理の高速化と資源の節約を図ることを可能にしている。

【0041】2値化処理手段としての2値化処理部207では、低解像度画像メモリ204のデータを読み取り、RGB各色の信号に対してそれぞれ2値化処理を行う(図3のステップST2)。その際の2値化手順は画素毎の階調データと2値化のための閾値(図2中の閾値記憶部217に記憶されている閾値)とを比較することにより行われる。

【0042】ここで2値化処理を行う際の閾値の設定は公知の技術を用いて行う。例えば画像の濃度平均値を求め、これを閾値とする。濃度の平均を用いるのではなく、平均値に対して何らかの計算を施して閾値としてもよい。図11(b)は、上記RGB各チャンネル画像を2値化することにより得られた各画像を示している。

【0043】2値化された画像を元に、ヒストグラム生成手段としてのヒストグラム作成部205において原稿画像の濃度分布を示すヒストグラムを作成する(図3のステップST3)。ヒストグラムは主走査方向あるいは副走査方向に黒色画素数をカウントすることで生成される。2値化された画像は閾値の設定に文字色、背景色の兼ね合いにより4つのパターンに分類され、作成される。また、ヒストグラムも4つのパターンに分類される。ひとつは文字画像と背景画像が分離され、文字画像が黒色画像で表される場合(図9(a)参照)、ひとつは文字画像と背景画像が分離され、文字画像が白色画像で表される場合(図9(b)参照)、ひとつは文字画像と背景画像が明確に分離されず、文字画像が黒色画像で表される場合(図9(d)参照)、最後が文字画像と背景画像が明確に分離されず、文字画像が白色画像で表される場合(図9(c)参照)である。

【0044】文字色の輝度が低くかつ背景中間色の輝度が全体的に高い場合、文字画像と背景画像とが分離され、文字画像が黒色画像に変換される。逆に文字色の輝度が高く背景中間色の輝度が全体的に低い場合、背景画像と文字画像が分離され、文字画像は白色画像に変換される。

【0045】この2つのパターンでは文字画像が黒色画像で表されている場合、画像の平均濃度は低く、文字画像が白色画像で表されている場合は画像の平均濃度は高くなる。

【0046】背景の中間色の輝度と文字色の輝度との差が比較的小さい場合、背景画像と文字画像とを正確に分離することができない。背景画像部分が大きく残る場合、ヒストグラムエッジ(変化点)カウント処理(図6)においてカウントされるヒストグラムエッジ(変化点)数は少なくなる。この場合も同様に文字画像が黒色画像で表される場合と白色画像で表される場合に大別できる。

【0047】この2つのパターンでは、上記の場合とは

逆に、文字画像が黒色画像で表されている場合、画像の平均濃度は高く、文字画像が白色画像で表されている場合は画像の平均濃度は低くなる。

【0048】次に、ヒストグラムの形状を判別する前記画像形状判別処理を行う(図3のステップST4)。

【0049】以下、画像形状判別が段としての画像形状判別処理部209で行われる画像形状判別処理手順について図4のフローチャートに沿って説明する。

【0050】生成されたヒストグラムについて主走査方向エッジカウント処理(図4のステップST11)および副走査方向エッジカウント処理(図4のステップST12)でヒストグラムのエッジ(変化点)の数をカウントする。前記ヒストグラムのエッジカウント手順を図6のフローチャートに示す。

【0051】カウント処理に際して比較対象メモリ215を初期化して(例えば、初期点でなければ0、黒であれば1)おく(図6のステップST31)。次にヒストグラムの変化点の出現順序を整理する番号であるnを「1」と設定する(図6のステップST2)。

【0052】比較対象メモリ215に格納されたデータとn番目のヒストグラムの変化点データ(図6のステップST33)とを比較し(ステップST34)、ヒストグラムの変化点データの値が比較対象データよりも閾値記憶部206の値を超えて大きければ(ステップST34でYES判定)、立ち上がりエッジとみなしてエッジカウント手段としてのヒストグラムエッジカウンタ214のカウントの値をインクリメントする(ステップST35)。カウントされたエッジ数はエッジ数記憶手段としてのエッジ数記憶部216に格納される。この時のヒストグラムの変化点データを比較対象メモリ215に格納する(ステップST36)。エッジとみなされなかった場合(ステップST34でNO判定)、次の変化点におけるヒストグラム変化点データを読み込み(ステップST42、ST33)、上記と同様の比較を行う。なお、これら2つのパターンの場合、図9に示すように立ち上がりエッジと立ち下がりエッジが交互に現れることから、交互に現れた場合のみカウントする。その後、nの値をインクリメントして(ステップST43、ST37)、次のヒストグラムの変化点データを読み込み(ステップST38)、読み込んだヒストグラムの変化点データと比較対象データを比較し(ステップST39)、比較対象データがヒストグラムデータよりも閾値を超えて大きければ(ステップST39でYES判定)、立ち下がりエッジとみなしカウンタの値をインクリメント(ステップST40)する。この時のヒストグラムの変化点データの値を比較対象メモリ215に格納する(ステップST41)。エッジとみなされなかった場合(ステップST39でNO判定)、nの値をインクリメントして(ステップST37)ヒストグラムの変化点データを読み込み(ステップST38)、上記と同様の比較を

行う。また立ち上がりエッジ数、立ち下がりエッジ数、いずれのカウントにおいても対象となるすべてのデータ処理が終了すれば（すべての変化点についてのカウント処理が終了した場合には）、エッジカウント処理を終了する（ステップST43、ST44でYES判定）。

【0053】なお、本発明では閾値記憶部206の所定値を「16」と定めている。この所定値はこの値に限るものではない。

【0054】図4のフローチャートに戻って、画像形状判別処理において主走査方向のエッジ数と副走査方向のエッジ数とを比較し、より大きい方を次の処理の対象とする（図4のステップST13）。主走査方向あるいは副走査方向のエッジ数が所定値よりも大きい場合（ステップST14あるいはステップST15でYES判定）、すなわち上記4つのパターンのうち文字画像が正確に分離できているパターンであるとき、エッジ判別フラグを「0」とする（ステップST16）。一方、主走査方向あるいは副走査方向のエッジ数が所定値よりも小さい場合（ステップST14あるいはステップST15でNO判定）、すなわち文字画像と背景画像が分離されないとき、エッジ判別フラグを「1」とする（ステップST17、ST18）。

【0055】図3のフローチャートに戻って、文字画像が白色画素であらわされていると判断された場合、画像反転処理手段としての画像反転処理部210において画像反転処理を行い文字画像を黒色画素で表す（図3のステップST5）。その際の画像反転手順は図5のフローチャートで示される。まず、前記エッジ判別フラグが「1」であれば（図5のステップST21でYES判定）、反転フラグをONとし（ステップST22）、逆に「0」であれば（ステップST21でNO判定）、反転フラグをOFFとする（ステップST23）。次に2値化画像の平均濃度を求めこれを所定値と比較し、2値化画像の平均濃度が所定値（所定濃度）よりも大きければ（ステップST24でYES判定）、反転フラグを反転する（ステップST25）。

【0056】以上の処理により反転フラグがONとなるのはエッジ判別フラグが「1」かつ画像の平均濃度が所定値よりも低い場合と、エッジ判別フラグが「0」かつ画像の平均濃度が所定値よりも高い場合となる。前者は文字画像が分離されず文字画像が白色画素で表される場合（図9（b）参照）、後者は文字画像が分離されず文字画像が白色画素で表される場合である（図9（c）参照）。反転フラグがONであれば（ステップST26でYES判定）、画像を反転する（ステップST27）。以上が画像反転処理手順である。

【0057】次に、RGB各チャネルの各画像データに対して図3のステップST2からステップST5までの処理を順次行い、低解像度画像メモリ204にデータを格納する。格納されたデータは合成処理手段としての

画像合成部211において論理積合成される（図3のステップST6）。つまり、この画像合成部211では、上記RGB各色の信号に対して2値化処理された各画像データが論理積演算によって合成される。これまでの処理で文字画像はすべて黒色画素で表されているため3入力1出力の論理積の出力においても文字画像部分は黒色画素であらわされる。一方、背景画像はRGB各チャネルそれぞれで白色画素と黒色画素で表されるため、適切な反転処理がなれることにより論理積出力は白色画素で表される。図11（c）は、上記各画像を合成処理することにより得られた画像を示している。

【0058】次に、回転角認識手段としての回転角認識部212では読み込まれた画像データの回転角を認識する（図3のステップST7）。画像回転角認識処理は図7のフローチャートで示される。まず合成出力画像データのヒストグラムを生成し、そのエッジ（変化点）をカウントする（図7のステップST51およびステップST52）。ヒストグラムエッジ（変化点）のカウント手段は図8のフローチャートで示される。ここでは図6で説明したエッジカウント処理とは異なり立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを個別に計上する。この図8におけるエッジカウント処理手順は、図6の場合と同様であるので説明を省略する。図8のステップST61～ST70が、それぞれ図6のステップST31～ST34、ST39、ST35、ST40、ST36、ST43、ST42に対応している。

【0059】次に主走査方向のエッジ数と副走査方向のエッジ数を比較する（図7のステップST53）。高解像度画像メモリ201に格納されている画像が図10（a）に示される向きであった場合、天地が正常な状態のコピー出力を行うには回転角を正しくする必要がある。この場合は主走査方向のエッジ数の方が副走査方向のエッジ数よりも多く（ステップST53でYES判定）、副走査方向のヒストグラムで立ち上がりエッジが多くなる（ステップST59でYES判定）。前記高解像度画像メモリ201に格納されている画像が図10（b）に示される向きであった場合、天地が正常な状態のコピー出力を行うには画像に対して180°の回転角を施せばよい。この場合は主走査方向のエッジ数の方が副走査方向のエッジ数よりも多く（ステップST53でYES判定）、副走査方向のヒストグラムで立ち上がりエッジが多くなる（ステップST58でYES判定）。立ち上がりエッジ数と立ち下がりエッジ数の差があまりない場合（ステップST59でNO判定）、原稿の回転角の判別ができないため回転角は0°とする。同様に図10（c）に示される向きの場合は、90°の回転角を施せばよい。この場合は副走査方向のエッジ数のほうが主走査方向のエッジ数よりも多く（ステップST53でNO判定）、主走査方向のヒストグラムで立ち下がりエッジが多くなる（ステップST57でYES判定）。

定)。さらに、図10(d)に示される向きの場合、副走査方向のエッジ数のほうが主走査方向のエッジ数よりも多く(ステップST53でNO判定)、主走査方向のヒストグラムで立ち上がりエッジが多くなる(ステップST56でYES判定)。ここでも同様に立ち上がりエッジ数と立ち下がりエッジ数の差があまりない場合は原稿方向の判別ができないため回転角は0°とする(ステップST57でNO判定)。

【0060】なお、本発明では図7のステップST56、ST58で判別に用いられる所定値Aを「2」、ステップST57、ST59で判別に用いられる所定値Bを「-2」とした。これら所定値はこの値に限るものではない。

【0061】回転処理手段としての回転処理部213では高解像度画像メモリ201に格納されている画像に対して上述の如く回転角認識部212で設定された回転角の回転処理を実施する(図3のステップST8)。

【0062】このようにして、本形態では、画像の回転角を認識し、その回転角度に応じて画像データの回転処理を行っている。このため、仮に、自動原稿給紙装置に設置された複数枚の原稿の一部が逆向きであったとしても、全ての原稿の画像データの方向を一致させることができ、全ての複写物の方向をあわせた状態で複写動作を行うことが可能になる。これにより、ユーザが、自動原稿給紙装置に設置する各原稿が一律に同じ方向を向いているか否かを確認したり、コピー動作の終了後に、方向が異なる複写物を探し出してその向きを修正するという作業は必要なくなり、ユーザの負担の軽減を図ることができる。

【0063】

【発明の効果】以上のように、本発明では、画像データのRGB各色の信号に対してそれぞれ2値化処理を行い、これにより得られた各画像データを合成処理することで、背景画像を除去し、文字画像のみを得て原稿方向認識を正確に行うことができるようにしている。このため、簡単な構成で背景画像および非文字領域を除去し正確な原稿方向認識を行うことができる。その結果、ユーザの作業負担の軽減を図ることができ、装置の使い勝手の向上を比較的簡素な構成で実現することができる。

【0064】また、文字領域の画像データを低解像度に変換して2値化処理を行う構成とした場合には、低解像度に伴うデータ量の削減により、処理の高速化と資源の節約を図ることが可能となる。

【0065】また、2値化処理された各画像データを論理積演算によって合成するようにした場合には、文字画像の全てを黒色背景を表すことが可能になり、簡単な構成で容易に中間調背景を除去することができ、文字画像のみを確実に抽出できる信頼性の高い合成処理が実現可能となる。

【0066】更に、原稿画像の濃度分布を示すヒスト

グラムを画像データから生成し、このヒストグラムに基づいて画像データの画像形状を判別し、且つ文字画像が白色画像で表されている場合に、2値化画像に反転処理を行うようにした場合には、文字画像が白色画像で表されている場合であっても、この文字画像を黒色画像で表すことが可能になる。このため、文字画像のみの抽出がよりいっそう確実に、原稿方向認識の信頼性の向上を図ることができる。

【0067】加えて、生成されたヒストグラムに基づいて、ヒストグラムのエッジ形状を検出し、そのエッジの数に基づいて画像形状の判別を行う構成とした場合には、文字画像に基づいた画像の回転角をより正確に認識することができる。

【0068】更に、原稿の濃度分布を示すヒストグラムに基づいて文字画像の方向を認識する構成とした場合には、高効率で正確な文字画像の方向を認識することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るカラー画像複写機の構成を示すブロック図である。

【図2】画像処理部の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】原稿方向認識処理動作を示すフローチャート図である。

【図4】画像形状判別処理動作を示すフローチャート図である。

【図5】画像反転処理動作を示すフローチャート図である。

【図6】第1のヒストグラムエッジカウント処理動作を示すフローチャート図である。

【図7】画像回転角認識処理動作を示すフローチャート図である。

【図8】第2のヒストグラムエッジカウント処理動作を示すフローチャート図である。

【図9】非反転原稿と反転原稿との差を説明するための図である。

【図10】原稿の回転角によるヒストグラムの差を説明するための図である。

【図11】(a)は図12(a)の画像のRGB各チャンネル画像を示す図、(b)は(a)のチャンネル画像の2値化画像を示す図、(c)は(b)の画像を論理積演算により合成した画像を示す図である。

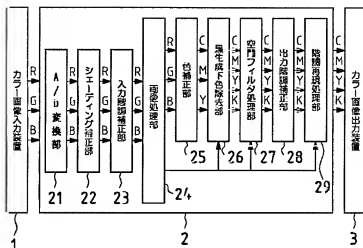
【図12】(a)は原稿のオリジナルカラー画像の一例を示す図、(b)は(a)の画像に対して従来の技術で2値化処理を施した画像を示す図である。

【符号の説明】

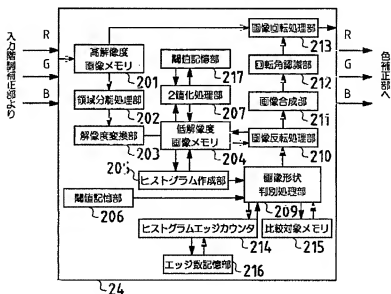
- 2 画像処理装置
- 202 領域分離処理部(領域分離手段)
- 203 解像度変換部(解像度変換手段)
- 205 ヒストグラム作成部(ヒストグラム生成手

- | | | | |
|-----|----------------------|------------------|---------------------|
| 段) | 212 | 回転角認識部 (回転角認識手段) | |
| 207 | 2値化処理部 (2値化処理手段) | 213 | 回転処理部 (回転処理手段) |
| 209 | 画像形状判別処理部 (画像形状判別手段) | 214 | エッジカウンタ (エッジカウント手段) |
| 210 | 画像反転処理部 (画像反転処理手段) | 216 | エッジ数記憶部 (エッジ数記憶手段) |
| 211 | 画像合成部 (合成処理手段) | | |

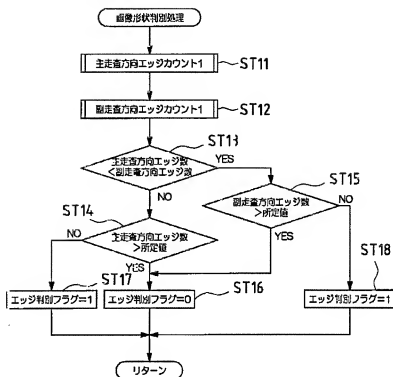
【図1】



【図2】



【図4】



【図12】

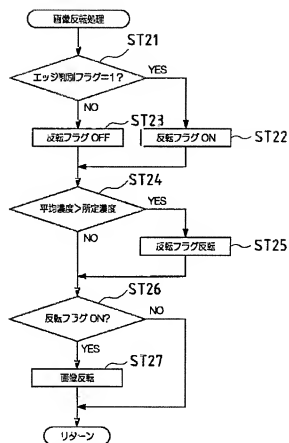
(a) オリジナル画像



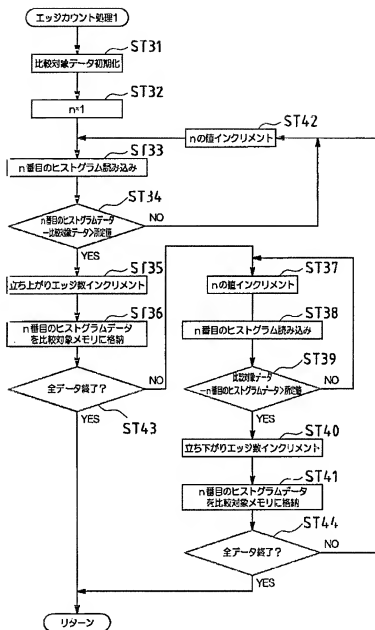
(b) 単純2値化画像



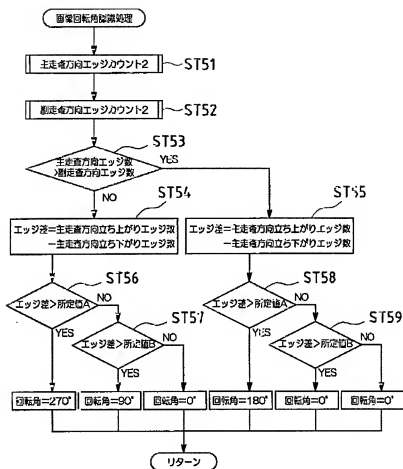
【図5】



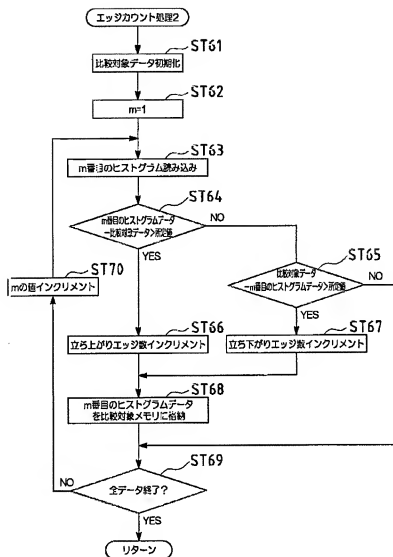
【図6】



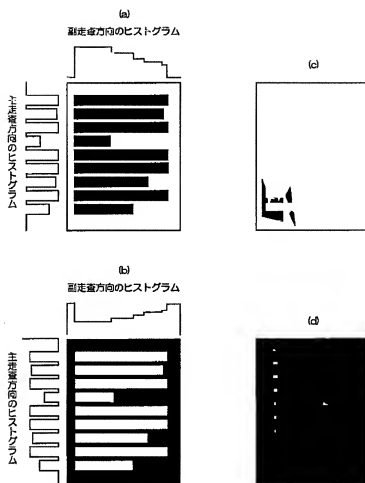
【図7】



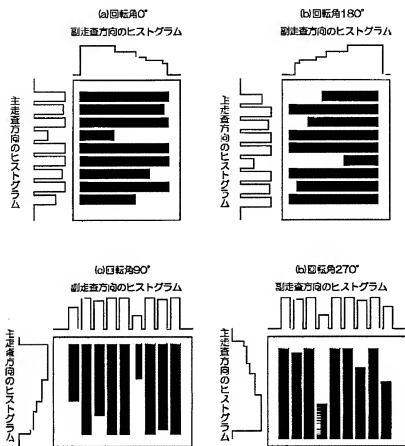
【図8】



【図 9】

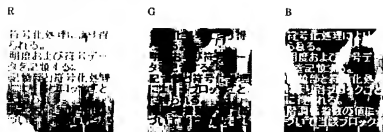


【図10】

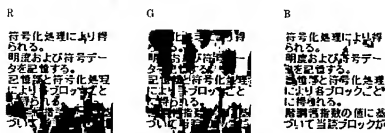


【図11】

(a) RGB各チャンネル画像



(b) RGB2値化画像



(c) 合成画像

符号化処理により得られる。
 明度および符号データを記憶する。
 記憶部と符号化処理により各ブロックごとに得られる。
 照調指数の値に基づいて当該ブロックが

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B047 AA01 AB02 AB04 CB23 DB03
DC04 DC09
5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
CB06 CB08 CB12 CB16 CD03
CD05 CE08 CF04 DA08 DB02
DB06 DB08 DC16 DC23
5C072 BA20 BA03 UA07 UA17 UA18
UA20
5C076 AA01 AA03 AA19 AA22 AA24
AA25 AA27 BA03 BA06 CA10
CB01
5C077 MF05 MF08 PP13 PP20 PP22
PP23 PP25 PP27 PP32 PP46
PP47 PP57 PP59 PQ12 PQ17
PQ18 PQ19 PQ22 RR02